

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) . Int. Cl.<sup>7</sup>  
G02F 1/1339

(45) 공고일자 2004년01월13일  
(11) 등록번호 10-0415021  
(24) 등록일자 2003년12월30일

(21) 출원번호 10-2001-0014279  
(22) 출원일자 2001년03월20일  
(65) 공개번호 10-2001-0098413  
(43) 공개일자 2001년11월08일

(30) 우선권주장 2000-120086 2000년04월20일 일본(JP)

(73) 특허권자 인터내셔널 비지네스 머신즈 코퍼레이션  
미국 10504 뉴욕주 아몬크

(72) 발명자 니와히로시  
일본가나가와켄요코하마시야오바쿠산이시카와2-16-10-602

야마시타히데후미  
일본가나가와켄야마토시시모츠루마1592-3-509

고이케다츠시  
일본가나가와켄사가미하라시사가미오노4-5-8-706

오바야시요시아키  
일본가나가와켄사가미하라시히가시린칸4-5-14-205

(74) 대리인 박경주  
허정훈  
김성택  
안성택

참조문헌 : 일본 특허

(54) 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제조 방법

요약

본 발명은 주입구 근방에서 마감용-시일재(end-sealing material)나 시일재(sealing material)로부터 배어 나오는 오염 물질이 화소 영역에 침투하는 것을 방지하여, 주입구부에 발생하기 쉬운 화질 불량 발생을 억제하는 것을 목적으로 한다.

액정과 친화성이 좋은 주입구 기둥 구조(18)를 액정의 주입구(15)의 근방 영역에 형성하여, 마감용-시일재(16)로부터 배어 나오는 오염 물질이 표시 영역(13)에 침투하는 것을 막아, 표시 영역(13)에 발생하기 쉬운 화질 상의 브러시 발생을 억제한다. 즉, 소정의 간극을 두고 배치되는 어레이 기판(11)과 CF 기판(12) 사이에 액정을 봉입하여 이루어지는 액정 표시 장치로서, 간극을 제어하는 기둥 구조(17)와, 간극에 액정을 봉입하기 위해서 표시 영역(13)의 외측에 설치되고, 액정을 주입하기 위해서 개구된 주입구(15)를 형성하는 시일재(14)와, 액정이 봉입된 후에 주입구(15)를 밀봉하는 마감용-시일재(16)와, 주입구(15)의 근방 영역에 설치되고 기둥 구조(17)와 동일 재질을 이용하여 주입구(15)를 복수로 분할하는 주입구 기둥 구조(18)를 구비했다.

도 1

도 1

## 발명

### 도면의 간단한 설명

도 1a 및 도 1b는 본 실시예에서 액정 표시 장치의 전체 구성을 설명하기 위한 도면.  
 도 2a 및 도 2b는 도 1a 및 도 1b에 도시한 주입구(15)의 근방 영역을 확대한 도면.  
 도 3은 액정 셀(LCD 셀)에서 신뢰성 시험의 결과를 도시한 그래프.  
 도 4는 실시예 2에서 액정 표시 장치의 주입구 근방 영역의 구성을 설명하기 위한 도면.  
 도 5는 실시예 3에서 액정 표시 장치의 주입구 근방 영역의 구성을 설명하기 위한 도면.  
 도 6은 실시예 3에서 액정 표시 장치의 주입구 근방 영역의 구성을 설명하기 위한 도면.  
 도 7a 내지 도 7f는 실시예 1 내지 3에서 액정 표시 장치의 제조 방법에 관해서 설명하기 위한 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- 11 : 어레이 기판,
- 12 : CF 기판,
- 13 : 표시 영역,
- 14 : 시일재(sealing material),
- 15 : 주입구,
- 16 : 마감용-시일재(end-sealing material),
- 17 : 기둥 구조,
- 18 : 주입구 기둥 구조,
- 19 : 돌출부,
- 21 : 주입구 기둥 구조,
- 23 : 주입구 기둥 구조,
- 25 : 주입구 기둥 구조,
- 30 : 자외선 경화 수지,
- 31 : 기둥 부재,
- 32 : 내향 기둥 부재

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 2장의 기판에서 주변부를 밀봉하기 위한 시일재(sealing material)와, 액정의 주입구를 밀봉하는 마감용-시일재(end-sealing material)를 설치한 액정 표시 장치 및 그 액정 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

박막 트랜지스터를 이용한 액티브 매트릭스 방식의 액정 디스플레이(LCD) 장치는 게이트 전극(Y 전극)과 데이터 전극(X 전극)을 매트릭스형으로 배치하여, 그 교점에 박막 트랜지스터(TFT)가 배치된 TFT 어레이 기판과, 그 기판과 간극을 두고서 겹쳐지는 대향 기판 사이에 액정을 봉입하고, 액정에 부여하는 전압을 박막 트랜지스터에 의해 제어하여, 액정의 전기 광학 효과를 이용하여 표시를 할 수 있다.

여기서, 유리 등으로 이루어지는 2장의 기판 사이에 액정을 봉입하고 또, 수분 등 외부로부터의 오염이나 환경 변화로부터 액정을 지키는 역할로서, 시일재가 일반적으로 이용되고 있다. 이 시일재는 열 경화성 수지나 자외선 경화 수지로 이루어져, 한쪽의 기판의 주변부에 스크린 인쇄나 디스펜서에 의한 도화(writing) 방식을 이용하여 형성된다. 이 시일재가 형성된 한쪽의 기판에 다른 쪽의 기판을 맞붙인 후, 일정한 가압과 가열을 하고 또, 자외선 경화 수지의 경우는 자외선에 의해 경화시켜, 이 시일재에 의해 양 기판을 접합하도록 구성되어 있다. 이 시일재는 기계적으로 집착 강도가 높아 온도도의 환경 변화에 대해 안정성이 높고, 경화 온도가 낮거나 경화제 등에 의한 액정으로의 오염이 없어야 하는 등의 특성이 요구되고 있다. 또, 시일재의 일부에는 액정 주입을 위한 주입구인 개구부가 설치되어 있다. 이 시일재에 의해서 양 기판이 접합된 후에, 시일재에 의해 형성된 밀폐 영역을 진공화하여, 주입구로부터 액정을 주입한다. 그 후, 마감용-시일재로서 예컨대 UV 경화형 수지를 충전하고, UV 선(ultraviolet ray)을 조사하여 액정을 봉인하고 있다.

그런데, 일본국 특허 공개 평6-34984호 공보, 일본국 특허 공개 평9-90380호 공보, 일본국 특허 공개 소61-45225호 공보 등은 전술한 액정 주입시에 발생하는 수많은 문제점을 해결하는 기술이 기재되어 있다. 이 일본국 특허 공개 평6-34984호 공보에는 주입구에 돌출부(protrusion)와 벽부(wall)를 설치하여 액정의 유동 속도를 억제하고, 스페이서의 이동에 의한 배향막의 손상을 방지하는 기술이 개시되어 있다. 또 일본국 특허 공개 평9-90380호 공보에는 주

입구 돌기의 외측에 공기 혼입 방지 부재인 제2 돌기를 설치하여, 액정 셀(LCD 셀)을 2중으로 밀봉하여, 기포에 의한 외부로부터의 공기의 혼입을 막는 것이 개시되어 있다. 또한, 일본국 특허 공개 소61-45225호 공보에서는 주입구의 내측에 시일재와 동일 재료로 이루어지는 간격 제어 재료를 설치하고, 주입구를 복수로 분할하여 주입구의 밀봉시에 마감용-시일재가 들어가는 양을 안정시켜, 신뢰성을 향상시키는 기술에 관해서 개시되어 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이와 같이, LCD 셀의 주입구는 시일재로 형성되어, 액정 주입 후에 UV 경화형 수지의 마감용-시일재가 이용되고 있지만, 마감용-시일재와 액정은 원래 친화성이 나쁘고 특히, 고온 다습 상태에서 사용된 경우에는 주입구로부터 액정의 유지 특성이 열화되어 버려, 백색점(white smear) 등의 화질 문제가 발생하기 쉽다. 일반적으로 시일재와 액정의 친화성도 나쁘지만, 특히 마감용-시일재는 경화전에 액정과 접촉하므로, 이 액정의 오염에 대한 문제는 심각하다. 이 백색점은 예컨대, 전압을 인가하면 검게 되는 노멀 화이트 모드인 경우에 전압을 인가하더라도 백색 상태가 유지되는 화질 불량이다.

그러나, 전술한 각 공보에서는 이 백색점 등의 화질 불량에 관한 해결 과제에 관해서는 하등 언급되어 있지 않다. 또, 예컨대, 일본국 특허 공개 소61-45225호 공보에 의한 주입구에 설치한 시일재와 같은 재질의 간격 제어 재료의 구성에 의해서도 마감용-시일재로부터 오염 물질의 배어나옴에 대하여 일단 효과는 얻을 수 있지만, 전술한 바와 같이 시일재 자신이 액정과 친화성이 없고, 간격 제어 재료로서 시일재 자신이 액정을 오염시키는 것을 생각할 수 있다. 또, 마감용-시일재와 액정의 접촉 면적을 저감시키기 위해서는 주입구 폭을 작게 하는 것을 생각할 수 있지만, 시일재의 패턴 정밀도(위치, 폭) 때문에 너무 작게 할 수는 없다. 설령, 이 주입구 폭을 작게 할 수 있다고 하여도, 액정 주입 시간이 늘어나므로 생산성이 떨어지게 되어 실현성이 부족하다. 더욱이, 액정과 마감용-시일재의 상용성(mutual solubility)을 나쁘게 함으로써 오염 물질의 침투를 저감시키는 방법도 생각할 수 있지만, 밀봉부에서 유리와 마감용-시일재의 밀착력을 고려하면, 이 상용성을 저감하는 방법에는 자연히 한계가 있다.

또, 시일재와 유리 기판 사이나, 마감용-시일재와 유리 기판 사이에서는 일반적으로 충분한 접착 강도가 확보되어 있어, 접착 후에 외부로부터의 불순물의 침투에 관한 문제는 적다. 한편, 주입구부에서는 시일재와 마감용-시일재의 사이에서 접합되어 액정을 밀봉하고 있지만, 이 시일재와 마감용-시일재는 모두 화학 물질 재료로, 접착성이 반드시 충분하다고는 할 수 없다. 또, 고온 다습 등의 상황하에서 사용되면, 화학 반응 등을 일으켜 오염 물질이 접합부에서 나오는 경우가 있다. 또, 접합부에서 수분 침투성도 높아져, 액정의 특성 열화가 발생하기 쉽게 된다. 이 시일재와 마감용-시일재의 접합부로부터 오염된 액정의 침투가 있으면, 백색점 등의 화질 불량이 발생하기 쉽게 된다.

본 발명은 이러한 기술적 과제를 해결하기 위해 이루어진 것으로, 그 목적으로 하는 바는, 주입구 근방에서 마감용-시일재나 시일재로부터 배어 나오는 오염 물질을 화소 영역에 침투하는 것을 방지하여, 주입구부에 발생하기 쉬운 화질 불량의 발생을 억제하는 데에 있다.

또 다른 목적은 기둥 구조를 마감용-시일재에 접촉 또는 근방에 배치함으로써, 액정을 열화시킬 가능성이 높은 마감용-시일재와 액정의 접촉 면적을 감소시키는 데에 있다.

더욱 다른 목적은 마감용-시일재와 시일재의 접촉부로부터 배어 나오는 오염 물질이 화소 영역에 침투하는 것을 억제하는 데에 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

이러한 목적 하에, 본 발명은 액정과 친화성이 좋은, 예컨대 수지 등의 기둥 구조를 액정의 주입구 근방 영역에 형성하여, 마감용-시일재 또는 시일재로부터 배어 나오는 오염 물질이 화소 영역(표시 영역)에 침투하는 것을 막아, 주입구에 가까운 화소 영역에 발생하기 쉬운 화질 상의 트러블 발생을 억제하고 있다. 즉, 본 발명은 소정의 간극을 두고 배치되는 제1 기판 및 제2 기판 사이에 액정을 봉입하여 이루어지는 액정 표시 장치로서, 제1 기판과 제2 기판의 간극을 제어하는 기둥 구조와, 이 간극에 액정을 봉입하기 위해서 표시 영역의 외측에 설치되고, 액정을 주입하기 위해서 개구된 주입구를 형성하는 시일재와, 액정이 봉입된 후에 이 주입구를 밀봉하는 마감용-시일재와, 주입구의 근방 영역에 설치되어 기둥 구조와 동일 재질을 이용하여 주입구를 복수로 분할하는 주입구 기둥 구조를 구비한 것을 특징으로 한다.

여기서, 이 주입구 기둥 구조는 주입구의 폭을 100 $\mu$ m~3mm로 분할하는 것을 특징으로 하면, 분할된 하나 하나로부터 침투하는 오염 물질은 멀리로 퍼지기 어렵게 되어, 오염 물질이 표시 영역까지 탈하는 것을 막을 수 있는 점에서 바람직하다.

또, 이 주입구 기둥 구조는 제1 기판 및 제2 기판에 의해서 형성되는 간극의 높이보다도 낮은 높이로 형성되는 것을 특징으로 하면, 비교적 점도가 높은 오염 물질을 형성되는 간극에 침투시켜 가로막는 것이 가능하게 된다.

더욱이, 이 주입구 기둥 구조는 시일재와 비교하여 액정의 유지 특성을 열화시키기 어려운 재질로 구성되는 것을 특징으로 하면, 일반적으로, 시일재 자신도 액정과 친화성이 그다지 좋지 않기 때문에, 이 주입구 기둥 구조를 시일재와 같은 재질로 구성하는 것은 화소 영역에 영향을 적게 줄 수 있는 점에서 우수하다.

또, 이 주입구 기둥 구조는 그 일부가 마감용-시일재에 접촉하는 위치에 구성되는 것을 특징으로 하면, 액정과 마감용-시일재의 접촉 면적을 줄일 수 있게 되어, 오염 물질의 발생을 억제할 수 있는 점에서 바람직하다.

다른 관점에서 파악하면, 본 발명이 적용되는 액정 표시 장치는 한 쌍의 기판을 표시 영역의 외측에서 접합하고, 액정을 주입하기 위해서 개구된 주입구를 형성하는 시일재와, 액정이 주입된 후에 이 주입구를 밀봉하는 마감용-시일재와, 시일재와 마감용-시일재의 접합부의 근방에 설치되어, 이 접합부에서 생기는 오염 물질이 표시 영역에 침투하는 것

을 억제하는 침투 억제 수단을 구비한 것을 특징으로 한다.

여기서, 이 시일재는 주입구를 형성할 때에 시일재를 에각으로 구부린 돌출부를 형성하는 것을 특징으로 하면, 시일재와 마감용-시일재의 접촉 면적을 늘릴 수 있어, 접착 강도를 높일 수 있는 점에서 바람직하다.

또, 이 침투 억제 수단은 돌출부에 근접하고, 주입구에서 기관 단부의 근방으로부터 표시 영역의 방향으로 신장하는 한 쌍의 기둥 구조인 것을 특징으로 할 수 있다. 더욱이, 이 침투 억제 수단은 한 쌍의 기관에 각각 설치된 돌기 등으로 구성하는 것도 가능하다.

또, 본 발명은, 한 쌍의 기관에 의해 형성되는 간극에 액정을 봉입하여, 표시 영역에 화상을 표시하는 액정 표시 장치로서, 한 쌍의 기관을 구성하는 하나의 기관에 패턴 형성되어 간극을 제어하기 위한 기둥 부재와, 이 간극에 액정을 봉입하기 위해서 표시 영역의 외측에 설치되고, 액정을 주입하기 위해서 개구된 주입구를 형성하는 시일재와, 액정이 봉입된 후에 주입구를 밀봉하는 마감용-시일재와, 하나의 기관에서 주입구의 기관 단부와 표시 영역 사이에 설치되어, 기둥 부재와 마찬가지로 패턴 형성되고, 마감용-시일재로부터 배어 나오는 오염 물질이 표시 영역에 침투하는 것을 방해하는 복수의 주입구 기둥 구조를 구비한 것을 특징으로 한다.

이 복수의 주입구 기둥 구조는 주입구의 기관 단부에 근접하는 위치에서 표시 영역 방향으로 복수 열로 이루어지는 주입구 기둥 구조를 형성하는 것을 특징으로 할 수 있다.

더욱이, 복수 열을 구성하는 주입구 기둥 구조 중 주입구의 기관 단부에 근접하는 주입구 기둥 구조는 마감용-시일재에 접촉하는 위치에 배치되어 있는 것을 특징으로 하면, 액정과 마감용-시일재의 접촉 면적을 줄일 수 있게 된다.

또, 본 발명은 주입구의 근방 영역에 표시 영역으로부터 거리(D)만큼 떨어져 설치되어, 각각이 소정의 간격을 두고 배치된 복수의 주입구 기둥 구조를 구비하고, 이 복수의 주입구 기둥 구조에 의해서 형성되는 소정의 간격은 거리(D)의 2배보다도 짧은 것을 특징으로 할 수 있다. 일반적으로, 화질 불량은 기관을 타고 복수의 주입구 기둥 구조의 간격으로부터 원형(반원)으로 넓어진다. 이 소정의 간격을 거리(D)의 2배로 하면, 거리(D)를 반경으로 하는 반원으로 화질 불량이 발생하여, 표시 영역에 달할 우려가 있다. 그 때문에, 이러한 소정의 간격을 거리(D)의 2배보다도 짧게 하면, 화질 불량이 표시 영역에 달하는 것을 방지할 수 있는 점에서 바람직하다.

한편, 본 발명이 적용된 액정 표시 장치의 제조 방법에서는 셀 갭을 제어하기 위한 기둥 구조를 구성하는 기둥 부재와, 마감용-시일재 등으로부터 배어 나오는 오염 물질의 침투를 막기 위한 주입구 기둥 구조를 동일한 패터닝 공정에서 형성하고 있다. 즉, 제1 기관에 수지를 도포하고, 이 수지를 이용하여 제1 기관과 대향하는 제2 기관의 셀 갭을 제어하기 위한 기둥 부재와 액정의 주입구의 근방에 설치된 주입구 기둥 구조를 패턴 형성하는 기둥 구조 형성 공정과, 제1 기관에서 표시 영역의 외측을 둘러싸고, 주입구를 형성하는 시일재를 도포하는 시일재 도포 공정과, 시일재가 도포된 제1 기관에 대향하는 제2 기관을 배치하여 가압시켜, 제1 기관과 제2 기관을 시일재에 의해 집착하는 집착 공정과, 집착된 제1 기관과 제2 기관의 간극에 주입구로부터 액정을 주입하는 액정 주입 공정과, 주입구를 밀봉하기 위한 마감용-시일재를 충전하는 마감용-시일재 충전 공정을 갖는 것을 특징으로 한다.

여기서, 시일재 도포 공정은 기둥 구조 형성 공정에 의해서 패턴 형성된 주입구 기둥 구조와 접촉하지 않는 위치에 시일재를 도포하는 것을 특징으로 하면, 주입구 기둥 구조 위에 겔화시킨 시일재가 올라앉아 셀 갭을 제어할 수 없는 문제를 피할 수 있다. 단, 겔화한 후에 시일재가 주입구 기둥 구조와 접촉하는 것은 문제가 없다.

또, 이 기둥 구조 형성 공정은 제1 기관에 감광성 수지를 도포하고, 포토마스크를 이용하여 UV선 노광(露光)한 후에 수지를 경화시키는 것을 특징으로 하면, 기둥 부재와 주입구 기둥 구조를 정밀도 좋게 생성할 수 있고 또, 표시 영역에 오염 물질을 발생시키는 문제점에 대처하는 것이 가능해진다.

#### ◎ 실시예 1

이하, 첨부 도면에 도시하는 실시예에 기초하여 본 발명을 상세히 설명한다.

도 1a, 도 1b는 본 실시예에서 액정 표시 장치의 전체 구성을 설명하기 위한 도면이다. 도 1a는 평면도이며, 도 1b는 주입구(15) 근방 영역을 포함하는 AA 단면도이다. 부호 11은 제1 기관인 어레이 기관이며, 어레이 기관(11) 위에는 박막 트랜지스터(TFT)나 표시 전극, 배향막 등이 형성되어 있다. 본 실시예에서는 장치의 소형화를 고려하여, 표시 전극 등에 의해서 화상이 표시되는 표시 영역(13)과 어레이 기관(11)의 가장자리가 3mm 이하로 매우 좁은, 소위 협폭 액자형(narrow picture frame) 설계로 구성되어 있다. 한편, 부호 12는 제2 기관인 CF 기관이며, 이 CF 기관(12)의 하측에는 블랙 매트릭스나 컬러 필터, 대향 전극 ITO, 배향막이 형성되어 있다.

더욱이, 어레이 기관(11)의 주변에는 어레이 기관(11)의 표시 영역(13)을 둘러싸도록 액자형으로 시일재(14)가 형성되어 있다. 또, 시일재(14)의 일부에는 개구된 주입구(15)가 설치되어 있다. 이 주입구(15)는 시일재(14) 형성 영역으로부터 약간, 어레이 기관(11)의 단부를 향해서 이 시일재(14)를 돌출시켜, 돌출부(19)를 형성하여 개구하도록 구성되어 있다. 본 실시예에서는 이 시일재(14)를 어레이 기관(11) 측에 설치하여, CF 기관(12)을 중합시키도록 구성하고 있다. 또, 시일재(14)로서 예컨대, 경화제를 포함하는 에폭시 수지로 이루어지는 열 경화성 수지를 이용하고 있고, 어레이 기관(11) 위에서 CF 기관(12)을 겹쳐, 가압과 가열에 의해 시일재(14)를 일단, 겔화시킨 후에 경화시킴으로써, 어레이 기관(11)과 CF 기관(12)을 밀착시키고 있다. 어레이 기관(11)과 CF 기관(12)을 시일재(14)를 이용하여 밀착시킨 후에, 주입구(15)로부터 양 기관의 간극에 액정을 주입하고, 액정을 주입한 후에, UV 경화형의 수지인 순도가 높은 실리콘제 등으로 이루어지는 마감용-시일재(16)에 의해 주입구(15)를 밀봉하도록 구성되어 있다.

또, 부호 17은 기둥 구조이며, 어레이 기관(11)과 CF 기관(12)의 거리(간극)인 셀 갭을 제어하는 것으로서, 스페이서 대신에 이용되고 있다. 이 기둥 구조(17)는 실제로 화상을 표시하는 표시 영역(13)에서 화소와 화소 사이 에컨대, 블랙 매트릭스(도시하지 않음) 위치에 대응하여, 적당한 수가 패터닝에 의해 어레이 기관(11) 및 CF 기관(12)에 형성되어 있다. 보다 자세하게는, 그 화소와 화소 사이에 적당한 간격으로, 어레이 기관(11) 측에 비교적 높이가 높지만 셀 갭보다도 약간 짧은 기둥 부재(약 4.5 $\mu$ m)를 구비하고, 한쪽의 CF 기관(12) 측에 그 기둥 부재의 위치에 대응한 대향 기둥 부재(약 0.3 $\mu$ m)를 구비하고 있고, 이 기둥 부재와 대향 기둥 부재에 따라서 셀 갭(약 4.8 $\mu$ m)을 결정하고 있다. 또



한, 이 변형예로서, CF 기판(12) 측에 기둥 부재(약 4.5 $\mu$ m)를 구비하고, 어레이 기판(11) 측에 대향 기둥 부재(약 0.3 $\mu$ m)를 구비하도록 구성하더라도 상관없다.

더욱이, 본 실시예에서는 도 1a 또는 도 1b에 도시한 바와 같이, 주입구(15)의 근방으로 시일재(14)에 의해서 형성되는 돌출부(19), 즉, 주입구(15)의 근방 영역에, 이 기둥 부재와 동일한 재질로 동일한 패터닝 공정에서 형성되는 주입구 기둥 구조(18)를 갖추고 있다. 이 주입구 기둥 구조(18)는 아크릴계 15~25%, 아크릴계 모노머 10~20%, 감광제 1~10%, 용제(solvent) 55~65%의 성분비로 구성되는 자외선 경화 수지를 그 재질로 하고 있다. 이 기둥 부재인 기둥 구조(17)와 주입구 기둥 구조(18)에 이용되는 자외선 경화 수지는 액정과 친화성이 좋고, 액정의 유지 특성을 열화시키지 않는 재질이 선정되어 있다.

도 2a 또는 도 2b는 도 1a 또는 도 1b에 도시한 주입구(15)의 근방 영역을 확대한 도면이다. 도 2a는 평면도이며, 도 2b는 도 2a를 우측면에서 본 측면도이다. 본 실시예에서는 돌출부(19)를 시일재(14)의 중심로부터 기판 단부(유리단)까지 약 1.3mm 돌출시켜 형성하고 있고, 이 주입구(15)의 근방 영역에서, 주입구 기둥 구조(18)를 이용하여 시일재(14)로는 형성할 수 없는 100 $\mu$ m(0.1mm)~3mm로 이루어지는 작은 사이즈의 주입구를 복수개 만들도록 구성되어 있다. 즉, 도 2a에 도시한 바와 같이, 복수개의 주입구 기둥 구조(18)는 그 간격을 100 $\mu$ m~3mm 두고 배열되어 있다. 여기서 100 $\mu$ m보다 크다고 한 것은 이것보다 작은 폭에서는 액정의 주입 시에 주입 저항이 커져, 주입 프로세스 상에 문제가 생기기 때문이다. 또, 3mm보다 작은 것으로 한 것은 이 이상으로 하면 오염 물질이 퍼지는 거리가 길어져, 표시 영역(13)에 달하는 경우가 있기 때문이다. 또한, 3mm보다도 크면, 시일재(14)로 기둥 구조를 형성하는 것도 가능해진다. 또, 이 복수개의 주입구 기둥 구조(18)는 그 폭(d1)을 5 $\mu$ m~주입구(15)의 폭 전역 이내로 하고, 길이(d2)를 5 $\mu$ m~표시 영역(13)의 화소 단부로부터 100 $\mu$ m 이상의 간격을 확보할 수 있는 범위로서 배치하고 있다. 이 폭(d1 및 d2)을 5 $\mu$ m 이상으로 한 것은 그 미만에서는 패터닝할 수 없거나 패터닝할 수 있더라도 정밀도를 내기 어려운 점을 고려하고 있다.

또, 본 실시예에서는 액정이 시일재(14)와 접촉하는 면적을 줄이기 위해서, 복수개의 주입구 기둥 구조(18)를 시일재(14)와 접촉시키도록 구성하고 있다. 그 때문에 시일재(14)의 폭이 0.1mm~0.7mm로 하면, 기판 단부로부터 주입구 기둥 구조(18)까지의 거리(d3)는 0.1mm 미만으로 하는 것이 바람직하다. 또, 시일재(14)의 도포 위치와 주입구 기둥 구조(18)와의 거리(d4)는 시일재(14)의 도포 위치에 접촉하지 않고, 더욱이 0.1mm~3mm 이내의 간격을 확보할 수 있도록 설정되어 있다. 시일재(14)의 도포 위치에 접촉시키면, 시일재(14)를 갯화시켰을 때에 주입구 기둥 구조(18)를 시일재(14)가 올라앉아 셀 갯을 확보할 수 없게 되는 경우가 있으므로, 시일재(14)의 도포 위치로부터 소정의 간격을 두고 주입구 기둥 구조(18)를 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 본 실시예에서는 주입구(15)의 기판 단부로부터 표시 영역(13)까지의 거리를 약 3mm로 하고 있다.

더욱이, 도 2(b)에 도시하는 CF 기판(12)과 주입구 기둥 구조(18) 간극(d5)은 어레이 기판(11) 측의 기둥 부재(약 4.5 $\mu$ m)와 셀 갯(약 4.8 $\mu$ m) 사이의 약 0.3 $\mu$ m로 동등하며, CF 기판(12) 측에 기둥 구조(17)의 대향 기둥 부재와 같은 구성을 주입구 기둥 구조(18)에 대응하여 설치하고 있지 않음으로써 형성된다. 이 간극(d5)을 설치하지 않더라도 문제는 없지만, 주입되는 액정(점도 1 Pa·s 이하)과 마감용-시일재(16)(점도 10~500 Pa·s)와의 점도의 차이에 착안하면, 액정은 주입구 기둥 구조(18)와 CF 기판(12) 간극(d5)에 방해받지 않고 진입할 수 있지만, 마감용-시일재(16)는 일단, 주입구 기둥 구조(18)에 부딪힘으로써 표시 영역(13) 방향으로 진입하는 것이 방해되는 효과도 기대할 수 있다. 또, 마감용-시일재(16)의 액정 속으로 용해 물질은 주입구 기둥 구조(18)에 부딪치고, 모세관 현상에 의해서 간극(d5)을 확대하지만, 확대에 의해 이 용해 물질이 주입구 기둥 구조(18)로 가로막히게 되어, 용해 물질이 표시 영역(13)에 침투하는 것을 방지하는 것을 기대할 수 있다.

도 3은 액정 셀(LCD 셀)에서 신뢰성 시험의 결과를 도시한 그래프이다. 여기서, 고온 챔버(90℃) 중에서 200 시간의 신뢰성 시험을 걸었을 때, 주입구 폭과 화질 불량률의 관계를 나타내고 있다. 횡축은 주입구 폭(mm)이며, 종축은 마감용-시일재로부터 화질 불량률의 확대되는 거리를 나타내고 있다. 또, 여기서 화질 불량률로서는 액정의 배향이 흐트러지는 「배향 불량」과, 배향되어 있지만 액정 분자의 질서가 흐트러져 액정 분자의 회전 방향이 역으로 되는 「스테디 트위스트 리버스(steady twist reverse)」의 2가지를 거론하고 있다.

도 3의 그래프로부터 도시된 바와 같이, 주입구 폭이 좁아지면, 화질 불량률이 확대되는 거리가 작아진다. 즉, 실험 결과에서는 배향 불량률의 크기(넓어지는 범위)는 20mm의 주입구 폭에 비해서 10mm의 주입구 폭으로 약 80%, 5mm의 주입구 폭으로 약 43%로 경감할 수 있다. 또, 스테디 트위스트 리버스의 크기(넓어지는 범위)는 10mm의 주입구 폭으로 약 43%, 5mm의 주입구 폭으로 약 32% 이하로 경감할 수 있다. 이 실험 결과로부터 근사한 직선에 의해서, 1mm 사이즈 폭의 주입구를 형성했다고 하면, 배향 불량률의 크기는 약 0.16mm로, 스테디 트위스트 리버스의 크기는 약 0.48mm로 하는 것이 가능해진다. 이 1mm 사이즈 폭의 주입구를 복수 설치하면, 각각의 주입구에서 마감용-시일재로부터 화질 불량률이 생기는 거리를 전술한 치수로 억제할 수 있어, LCD 셀에서 급후의 현상도 충분히 견딜 수 있다고 생각된다. 한편, 3mm 사이즈 폭의 주입구를 형성했다고 하면, 배향 불량률의 크기는 약 0.47mm로, 스테디 트위스트 리버스의 크기는 1.44mm로 된다. 본 실시예에서는 마감용-시일재(16)의 단부(내측)로부터 표시 영역(13)까지의 거리가 최단으로 약 2.3mm(3mm-0.7mm) 정도이므로, 형성 오차 등의 여유를 어느 정도 고려하여, 전술된 바와 같이 복수개의 주입구 기둥 구조(18)의 간격을 3mm 이내로서 배열함으로써, 화질 불량률이 표시 영역(13)에까지 달하는 것을 방지하는 것이 가능해진다.

또한, 이 실험 결과로부터도 이해할 수 있는 것과 같이, 화질 불량률의 스테디 트위스트 리버스의 거리는 주입구 폭의 약 1/2로 되고 있다. 화질 불량률은 일반적으로, 기판을 타고서 복수의 주입구 기둥 구조(18)의 간격으로부터 원형(반원)형상으로 전파되기 때문이다. 이 현상을 고려하면, 복수의 주입구 기둥 구조(18)로 형성되는 간격은 주입구 기둥 구조(18)와 표시 영역(13)과의 거리의 2배보다도 짧은 것이 바람직한 것을 이해할 수 있다.

이상 설명한 바와 같이, 본 실시예에 따르면 경화된 시일재(14), 마감용-시일재(16)의 성분이 액정 중에 침투하는 것을 방지하는 것이 가능하게 된다. 또, 시일재(14)만으로는 형성이 곤란한  $100\mu\text{m}\sim 3\text{mm}$ 의 작은 사이즈의 주입구를 복수개 만들어, 마감용-시일재(16)와 액정의 접촉 면적을 저하시킬 수 있다. 이에 의해서, 마감용-시일재(16)의 액정 속으로의 용해량을 저감시킬 수 있어, 주입구(15)의 주변에 발생하기 쉬운 화질 불량을 저감시킨 LCD 셀을 제공할 수 있다. 또, 본 실시예와 같이, 주입구 기둥 구조(18)에 의해서 어느 간격을 둔 복수 개의 주입구를 형성하여, 이 복수의 주입구 폭을 합쳐서 종래의 주입구 폭과 동일한 폭을 확보하면, 액정의 주입 시간이 길어지지도 않고, 프로세스 상에도 문제는 생기지 않는다.

#### ◎ 실시예 2

실시예 1에서는  $100\mu\text{m}\sim 3\text{mm}$ 의 작은 사이즈의 주입구를 복수개 만들기 위해서, 소정 간격을 둔 복수의 주입구 기둥 구조(18)를 주입구(15)에 배치했다. 본 실시예에서는 시일재(14)로 형성되는 주입구(15)의 시일재(14) 근방에 주입구 기둥 구조를 설치한 것이다.

또한, 실시예 1과 같은 구성에 관해서는 같은 부호를 이용하고, 여기서는 그 상세한 설명은 생략한다.

도 4는 실시예 2에서 액정 표시 장치의 주입구(15) 근방 영역의 구성을 설명하기 위한 도면이다. 여기서는, 시일재(14)의 돌출부(19)를 예각으로 구부린 주입구(15)를 형성하고 있다. 또, 시일재(14)의 구부러진 부분의 근방(2개소)에, 주입구 기둥 구조(21)를 설치하고 있다. 이 주입구 기둥 구조(21)는 도면과 같이 마감용-시일재(16)로부터 멀어지도록 구성하거나 접촉시키도록 구성하더라도 상관없다. 접촉시키면 마감용-시일재(16)가 액정과 접하는 면적을 적게 할 수 있는 점은 실시예 1과 마찬가지다. 또, 그 재질, 형상, 제조 방법 등은 실시예 1의 주입구 기둥 구조(18)와 마찬가지다. 여기서는 이 주입구 기둥 구조(21)를 시일재(14)의 돌출부(19)에 인접시켜 배치하고 있어, 시일재(14)를 겹화시키는 전의 어레이 기판(11)에의 도포시에는 이 시일재(14)에 주입구 기둥 구조(21)가 접촉하지 않도록 배려되어 있다. 시일재(14)의 도포 위치에 접촉시키면, 시일재(14)를 겹화시켰을 때에 주입구 기둥 구조(21)에 시일재(14)를 올려 셀 갭이 확보될 수 없게 되는 경우가 있기 때문이다. 단, 겹화한 후에 접촉하는 것을 방해하는 것은 아니다. 또, 본 실시예에서는, 시일재(14)의 돌출부(19)를 예각으로 구부림으로써, 마감용-시일재(16)가 충전되었을 때에, 시일재(14)와 마감용-시일재(16)의 접촉 면적을 늘리도록 구성되어 있다. 일반적으로, 시일재(14)와 유리 기판(어레이 기판(11)이나 CF 기판(12)), 마감용-시일재(16)와 유리 기판(어레이 기판(11)이나 CF 기판(12))은 집착 강도도 강하고, 흡습에 의한 접착력의 저하나 접착면으로부터의 수분 침투성도 낮게 억제할 수 있다. 그러나, 화학 재료끼리인 시일재(14)와 마감용-시일재(16)는 일반적으로 접착성이 나빠, 이 접촉부를 통해 수분 침투 등이 발생하기 쉽다. 본 실시예에서는 이 시일재(14)와 마감용-시일재(16)의 접촉 면적을 늘리도록 구성함으로써, 이러한 문제의 발생을 억제하도록 배려되어 있다.

단, 이와 같이 구성하더라도, 이 시일재(14)와 마감용-시일재(16)의 접촉부로부터의 불순물 침투의 문제점을 완전히 해결할 수 없다. 그래서, 본 실시예에서는 주입구 기둥 구조(21)를 시일재(14)의 근방에 설치하여, 유지 열화된 액정이 침투하여 표시 영역(13)에 달하는 것을 저지하도록 구성했다. 시일재(14)와 마감용-시일재(16)의 접촉부에서 발생하는 유지 열화된 액정은 침투 억제 수단으로서 주입구 기둥 구조(21)에 의해서 억제되거나 주입구 기둥 구조(21)에 엉겨 붙음으로써 확대가 저지되어, 고온 다습 상태 등의 열악한 환경하에서 사용된 경우라도 백색점 등의 트러블 발생을 억제할 수 있다. 발명자들은 본 실시예에서 샘플(3대)과, 이 대책을 실시하고 있지 않은 샘플(3대)을 이용하여,  $70^{\circ}\text{C}$  80%의 고온 다습 분위기에서 신뢰성 시험을 했다. 그 시험 결과에서는 대책을 실시하지 않는 경우에는 시험 개시로부터 200 시간으로 3대 모두 화질 불량의 발생이 보인 데에 비하여, 이 구성을 채용한 경우에는 3대 모두 화질 불량이 발생하는 일은 없어, 이 구성에서 우위성이 확인되고 있다. 또한, 주입구 기둥 구조(21)를 시일재(14)의 근방에 설치하여, 유지 열화된 액정이 침투하여 표시 영역(13)에 달하는 것을 저지하는 구성은 시일재(14)의 돌출부(19)를 예각으로 구부리지 않는 경우라도 큰 효과를 얻을 수 있다.

이상 설명한 바와 같이, 본 실시예에 따르면 주입구(15)에서 시일재(14)의 근방에 소정의 크기를 갖는 주입구 기둥 구조(21)를 배치시킴으로써, 시일재(14)와 마감용-시일재(16)와의 접촉부에서 침투하는 불순물에 기인하는 유지 열화된 액정이 표시 영역(13)에 달하는 것을 억제할 수 있다. 또, 주입구(15)를 형성하는 시일재(14)를 예각으로 구부려 돌출부(19)를 형성함으로써, 마감용-시일재(16)와의 접촉 면적을 증가시켜, 불순물의 침투를 억제할 수 있다. 이들에 의해서, 종래부터 문제로 되고 있었던 백색점 등의 화질 불량을 미연에 막는 것이 가능해진다. 또, 부차적 효과로서, 일반적으로 시일재(14)의 형성 위치를 정확하게 정하는 것은 곤란한 데에 대하여, 본 실시예에서는 2개의 주입구 기둥 구조(21)에 의해서 주입구(15)의 폭을 정확하게 정할 수도 있다. 또, 본 실시예에서는, 침투 억제 수단으로서 2개의 주입구 기둥 구조(21)를 설치했지만, 예컨대 기둥 구조라고까지는 말할 수 없는 돌기 등을 어레이 기판(11) 및/또는 CF 기판(12)에 설치하도록 구성하더라도 동일한 효과를 기대할 수 있다.

#### ◎ 실시예 3

실시예 1에서는 작은 사이즈의 주입구를 복수개 만들기 위해서 소정 간격을 둔 복수의 주입구 기둥 구조(18)를 주입구(15)에 배치했다. 본 실시예에서는, 마감용-시일재(16)에 의한 액정으로의 오염 물질을 주입구 기둥 구조에 의해서 직접적으로 가로막음으로써 백색점 등의 화질 불량을 방지하는 것이다.

또한, 실시예 1, 2와 같은 구성에 관해서는 같은 부호를 이용하고, 여기서는 그 상세한 설명은 생략한다.

도 5 및 도 6은 실시예 3에서 액정 표시 장치의 주입구(15) 근방 영역의 구성을 설명하기 위한 도면이다. 도 5는 주입구(15)의 근방 영역에, 정방형 등의 직사각형 형상을 한 복수개의 주입구 기둥 구조(23)를 기판 단부로부터 표시 영역(13) 방향으로 복수 열 배치하여, 각각이 서로 엇갈리도록 배치한 것이다. 각 주입구 기둥 구조(23)의 재질, 제조 방법, 형상(높이) 등은 실시예 1에서 주입구 기둥 구조(18)와 마찬가지다. 또, 시일재(14)의 돌출부(19)를 예각으로 구부려, 마감용-시일재(16)와 시일재(14)와의 집합 면적을 증대시킨 점도 실시예 2와 마찬가지다.

한편, 도 6에서는, 주입구(15)의 근방 영역에 장방형을 한 복수개의 주입구 기둥 구조(25)를 복수 열 배치하여, 각각의 긴 변이 기판 단부와 거의 평행하게 되도록 배치한 것이다. 각 주입구 기둥 구조(25)의 재질, 제조 방법, 형상(높이) 등도 실시예 1에서 주입구 기둥 구조(18)와 마찬가지로, 또, 시일재(14)의 돌출부(19)를 예각으로 구부려, 마감용-시일재(16)와 시일재(14)의 접합 면적을 증대시킨 점도 실시예 2와 마찬가지로, 또, 도 6에서는 마감용-시일재(16)가 장전될 때에 주입구 기둥 구조(25)가 접촉하도록 하고 있어, 마감용-시일재(16)와 액정의 접촉 면적을 줄이고 있다. 이 도 5 및 도 6에 도시한 실시예 3에 따르면, 실시예 1과 마찬가지로 작은 사이즈의 주입구를 복수개, 작성하는 방법과 달리, 주입구 기둥 구조(23, 25)에 의해서, 오염 물질이 화소 영역(표시 영역(13))에 침투하는 것을 직접적으로 방지하는 점에 있다. 이에 의해서, 백색점 등의 화질 불량을 방지하는 것이 가능해진다. 또, 실시예 2와 마찬가지로, 마감용-시일재(16)와 시일재(14)와의 접합 면적을 늘려 집착 강도를 높였기 때문에, 접촉부로부터의 외부 불순물의 침투를 억제할 수 있다. 또, 도 6과 같이, 마감용-시일재(16)와 주입구 기둥 구조(25)를 접촉시키도록 구성하면, 마감용-시일재(16)와 액정의 접촉 면적을 줄이는 것이 가능해져, 마감용-시일재(16)의 액정 중への 용해량을 저감하는 것이 가능해진다.

다음에, 실시예 1~3에서 액정 표시 장치의 제조 방법에 관해서 설명한다.

도 7a 내지 도 7f는 실시예 1~3에서 액정 표시 장치의 제조 방법에 관해서 설명하기 위한 도면이다. 여기서는 기둥 구조(17) 및 주입구 기둥 구조(18, 21, 23, 25)의 형성을 어레이 기판(11)에 실시하는 예로써 설명하지만, 전술한 바와 같이, CF 기판(12)에 실시하는 것도 가능하다.

우선, 도 7a는 레지스트 도포 공정이며, 유리 기판으로 이루어지는 어레이 기판(11)에 감광성의 아크릴 수지로 이루어지는 자외선 경화 수지(30)를 막 두께 약 5 $\mu$ m로 도포(레지스트 코팅)한다. CF 기판(12)의 구조 등에 따라서는 아크릴 수지 대신에 폴리이미드 수지가 이용된다.

다음에, 도 7b에 도시하는 기둥 부재(31)와 기둥 구조(17) 및 주입구 기둥 구조(18, 21, 23, 25)를 형성하는 패터닝 공정으로 옮겨간다. 이 패터닝 공정에서는 우선, 포토마스크를 이용하여 UV선 노광을 행하고, 이 UV선 노광에 의해 네가티브, 즉, 빛이 닿자 경화함으로써, 기본이 되는 구조를 얻을 수 있다. 물론, 이 UV선 노광에 있어서 포지티브로써 기본 구조를 얻는 것도 가능하다. 그 후, 알칼리 현상하여 미경화부를 제거하고, 수세·건조시켜, 약 230℃에서 경화한 수지를 녹여 붙인다. 이 소성(燒成)에 의해서 기둥 부재(31) 및 주입구 기둥 구조(18, 21, 23, 25)를 형성하는 수지가 충분히 경화한다. 이 약 4.5 $\mu$ m의 높이를 갖는 기둥 부재(31) 및 주입구 기둥 구조(18, 21, 23, 25)를 형성한 후에, 폴리이미드계의 배향막을 도포한다. 이 배향막의 도포 공정을 기둥 부재(31) 및 주입구 기둥 구조(18, 21, 23, 25)를 형성한 후에 실시하는 것은 배향막을 칠한 후에 레지스트 공정을 실행하면 배향이 흐트러지는 것을 고려한 것이다.

다음에, 도 7c에 도시하는 시일재(14)의 도포 공정으로 옮겨간다. 본 실시예에서는 에폭시 수지로 이루어지는 열 경화성 수지를 이용한 시일재(14)를, 도 7b에 의해 형성된 기둥 부재(31) 및 주입구 기둥 구조(18, 21, 23, 25)의 주위에 액자 상에 형성하고 있어, 에컨대 디스펜서 방식을 이용하여, 필요로 하는 셀 갭에 약간의 높이를 갖는 상태로 도포된다. 이 때, 후에 액정을 주입하기 위한 주입구(15)가 마련되어 있다.

다음에, 도 7d에 도시하는 조립 공정으로 옮겨간다. 이 공정에서는 기둥 부재(31), 주입구 기둥 구조(18, 21, 23, 25), 시일재(14)가 형성된 어레이 기판(11)에, 대향 기둥 부재(32)가 형성되어 배향막이 도포된 대향 기판인 CF 기판(12)을 밀어부쳐, 양자를 밀착시키고 있다. 보다 구체적으로는, CF 기판(12)을 밀어부친 후에, 360mm×460mm의 기판이라면, 1t 미만의 압력을 걸어, 약 150℃에서 가열한다. 이 열을 가함으로써 시일재(14)가 녹아 젤화하고, 그 후, 함유되어 있는 경화제에 의한 경화 반응에 의해 액상에서 경화된 수지로 된다. 이에 따라, 시일재(14)는 CF 기판(12)에 밀착하여, 전술한 기둥 부재(31)와 대향 기둥 부재(32)로 이루어지는 기둥 구조(17)에 의해 결정되는 셀 갭을 유지한 상태로 어레이 기판(11)과 CF 기판(12)이 접합된다.

다음에, 도 7e에 도시하는 액정 주입 공정으로 들어간다. 여기서는, 시일재(14)에 의해 형성된 밀폐 영역을 진공화하여, 주입구(15)로부터 액정이 주입된다.

마지막으로, 도 7f에 도시하는 마감용-시일재(16)의 충전 공정으로 옮겨간다. 이 마감용-시일재(16)에서는 에컨대, 순도가 높은 실리콘 수지, 자외선 경화 수지, 에폭시 수지, 아크릴 수지 등의 혼합 수지 등으로 이루어지는 UV 경화형 수지가 이용되고, 이 마감용-시일재(16)를 도포한 후에 UV선 광을 조사하여 액정의 주입구(15)를 밀봉함으로써 일련의 공정은 종료된다.

본 실시예에서의 제조 방법에 따르면, 마감용-시일재(16), 시일재(14)로부터 배어 나오는 오염 물질이 화소 영역으로 침투하는 것을 방지하는 주입구 기둥 구조(18, 21, 23, 25)를, 셀 갭을 확보하기 위한 기둥 구조(17)를 구성하는 기둥 부재(31)와 동일한 제조 공정으로 형성할 수 있다. 즉, 기둥 부재(31)와 같은 식의 패터닝 공정에 의해, 기둥 구조(17)의 형성시에 요구되는 정밀도와 같은 정밀도로 주입구 기둥 구조(18, 21, 23, 25)를 형성하는 것이 가능해진다. 또, 기둥 부재(31)에 이용되는 수지는 원래, 액정에의 오염이 없는 물질이며, 이 기둥 부재(31)와 동일 재료로 제조되는 주입구 기둥 구조(18, 21, 23, 25)는 액정으로의 오염 걱정이 없어, 본 실시예에 이용되는 오염 방지에는 특히 유효하다.

#### 양면의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 주입구 근방에서 마감용-시일재나 시일재로부터 배어 나오는 오염 물질이 화소 영역에 침투하는 것을 방지하여, 주입구부에 발생하기 쉬운 화질 불량의 발생을 억제할 수 있다.

#### (7) 효과의 요약



**청구항 1.**

미리 정해진 간극을 두고 배치되는 제1 기판 및 제2 기판 사이에 액정을 봉입하여 이루어지는 액정 표시 장치로서,  
상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이의 상기 간극을 제어하는 기둥 구조와,  
상기 간극에 상기 액정을 봉입하기 위해서 표시 영역의 외측에 설치되고, 상기 액정을 주입하기 위해서 개구된 주입구를 형성하는 시일재(sealing material)와,  
상기 액정이 봉입된 후에 상기 주입구를 밀봉하는 마감용-시일재(end-sealing material)와,  
상기 주입구의 근방 영역에 설치되고, 상기 기둥 구조와 동일 재질을 이용하여 상기 주입구를 복수개로 분할하는 주입구 기둥 구조를 구비하는 액정 표시 장치.

**청구항 2.**

제1항에 있어서, 상기 주입구 기둥 구조는 상기 주입구의 폭을  $100\mu\text{m} \sim 3\text{mm}$ 로 분할하는 것인 액정 표시 장치.

**청구항 3.**

제1항에 있어서, 상기 주입구 기둥 구조는 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판에 의해서 형성되는 상기 간극의 높이보다도 낮은 높이로 형성되는 것인 액정 표시 장치.

**청구항 4.**

제1항에 있어서, 상기 주입구 기둥 구조는 상기 시일재와 비교하여 상기 액정의 유지 특성(charge retention)을 더 낮추기 어려운 재질로 구성되는 것인 액정 표시 장치.

**청구항 5.**

제1항에 있어서, 상기 주입구 기둥 구조는 그 일부가 상기 마감용-시일재에 접촉하는 위치에 구성되는 것인 액정 표시 장치.

**청구항 6.**

한 쌍의 기판을 표시 영역의 외측에서 접합하고, 액정을 주입하기 위해서 개구된 주입구를 형성하는 시일재와,  
상기 액정이 주입된 후에 상기 주입구를 밀봉하는 마감용-시일재와,  
상기 시일재와 상기 마감용-시일재의 접합부의 근방에 설치되어, 상기 접합부로부터 발생하는 오염 물질이 상기 표시 영역으로 침투하는 것을 억제하는 침투 억제 수단을 구비하는 액정 표시 장치.

**청구항 7.**

제6항에 있어서, 상기 시일재는 상기 주입구를 형성할 때에 시일재를 예각으로 구부려 돌출부를 형성하는 것인 액정 표시 장치.

**청구항 8.**

제7항에 있어서, 상기 침투 억제 수단은 상기 돌출부에 근접하고, 상기 주입구내 기판 단부의 근방으로부터 상기 표시 영역의 방향으로 신장하는 한 쌍의 기둥 구조인 것인 액정 표시 장치.

**청구항 9.**

한 쌍의 기판에 의해 형성되는 간극에 액정을 봉입하여, 표시 영역에 화상을 표시하는 액정 표시 장치로서,  
상기 한 쌍의 기판을 구성하는 하나의 기판에 패턴이 형성되어 상기 간극을 제어하기 위한 기둥 부재와,  
상기 간극에 상기 액정을 봉입하기 위해서 상기 표시 영역의 외측에 설치되고, 상기 액정을 주입하기 위해서 개구된 주입구를 형성하는 시일재와,  
상기 액정이 봉입된 후에 상기 주입구를 밀봉하는 마감용-시일재와,  
상기 하나의 기판에서 상기 주입구의 기판 단부와 상기 표시 영역 사이에 설치되어, 상기 기둥 부재와 유사하게 패턴이 형성되고, 상기 마감용-시일재로부터 배어 나오는 오염 물질이 상기 표시 영역에 침투하는 것을 방해하는 복수의 주입구 기둥 구조를 구비하는 액정 표시 장치.

**청구항 10.**

제9항에 있어서, 상기 복수의 주입구 기둥 구조는 상기 주입구의 기판 단부에 근접하는 위치로부터 상기 표시 영역 방향으로 복수 열로 이루어지는 주입구 기둥 구조를 형성하는 것인 액정 표시 장치.

**청구항 11.**

제10항에 있어서, 상기 복수 열을 구성하는 주입구 기둥 구조 중 상기 주입구의 기판 단부에 근접하는 주입구 기둥 구조는 상기 마감용-시일재에 접촉하는 위치에 배치되어 있는 것인 액정 표시 장치.

**청구항 12.**

미리 정해진 간극을 두고 배치되는 제1 기판 및 제2 기판 사이에 액정을 봉입하여 이루어지는 액정 표시 장치로서,  
상기 간극에 상기 액정을 봉입하기 위해서 표시 영역의 외측에 설치되고, 상기 액정을 주입하기 위해서 개구된 주입구를 형성하는 시일재와,  
상기 주입구의 근방 영역에 설치되고, 각각 미리 정해진 간격을 두고 배치된 복수의 주입구 기둥 구조를 포함하고,  
상기 복수의 주입구 기둥 구조에 의해서 형성되는 상기 미리 정해진 간격은 상기 표시 영역과 상기 주입구 기둥 구조 사이의 거리의 2배보다 짧은 것인 액정 표시 장치.

**청구항 13.**

제1 기판에 수지를 도포하고, 상기 수지를 이용하여 상기 제1 기판과 대향하는 제2 기판 사이의 셀 갭을 제어하기 위한 기둥 부재와; 액정의 주입구 근방에 설치된 주입구 기둥 구조를 패턴 형성하는 기둥 구조 형성 공정과,  
상기 제1 기판에서 표시 영역의 외측을 둘러싸고, 상기 주입구를 형성하는 시일재를 도포하는 시일재 도포 공정과,



상기 시일재 도포 공정에 의해 시일재가 도포된 상기 제1 기판에 대향하는 상기 제2 기판을 배치하여 가압시킴으로써, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 상기 시일재로 접착하는 접착 공정과,  
상기 접착 공정에 의해 접착된 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이의 간극에 상기 주입구로부터 액정을 주입하는 액정 주입 공정과,  
상기 주입구를 밀봉하기 위한 마감용-시일재를 충전하는 마감용-시일재 충전 공정을 갖는 액정 표시 장치의 제조 방법.

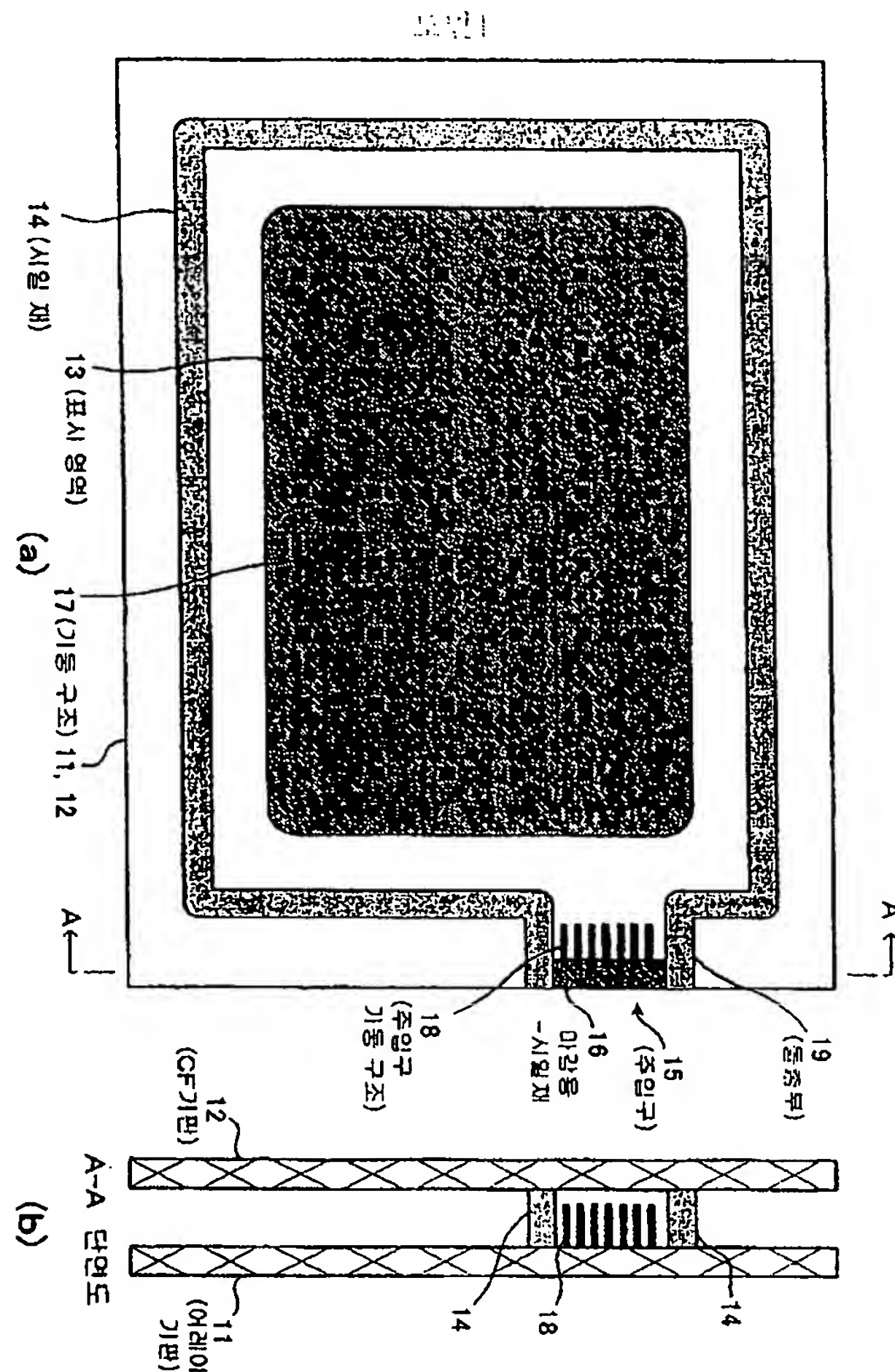
**청구항 14.**

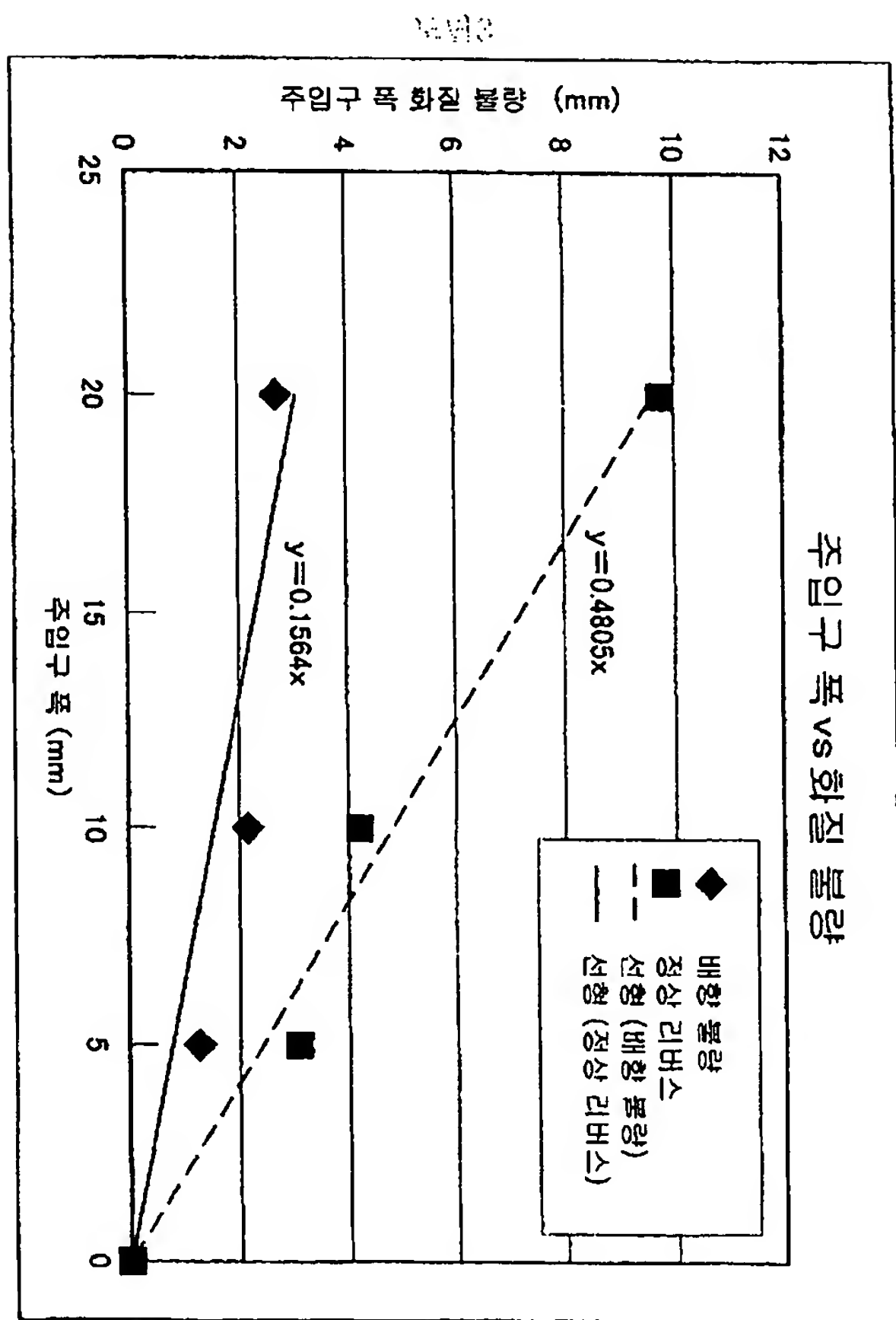
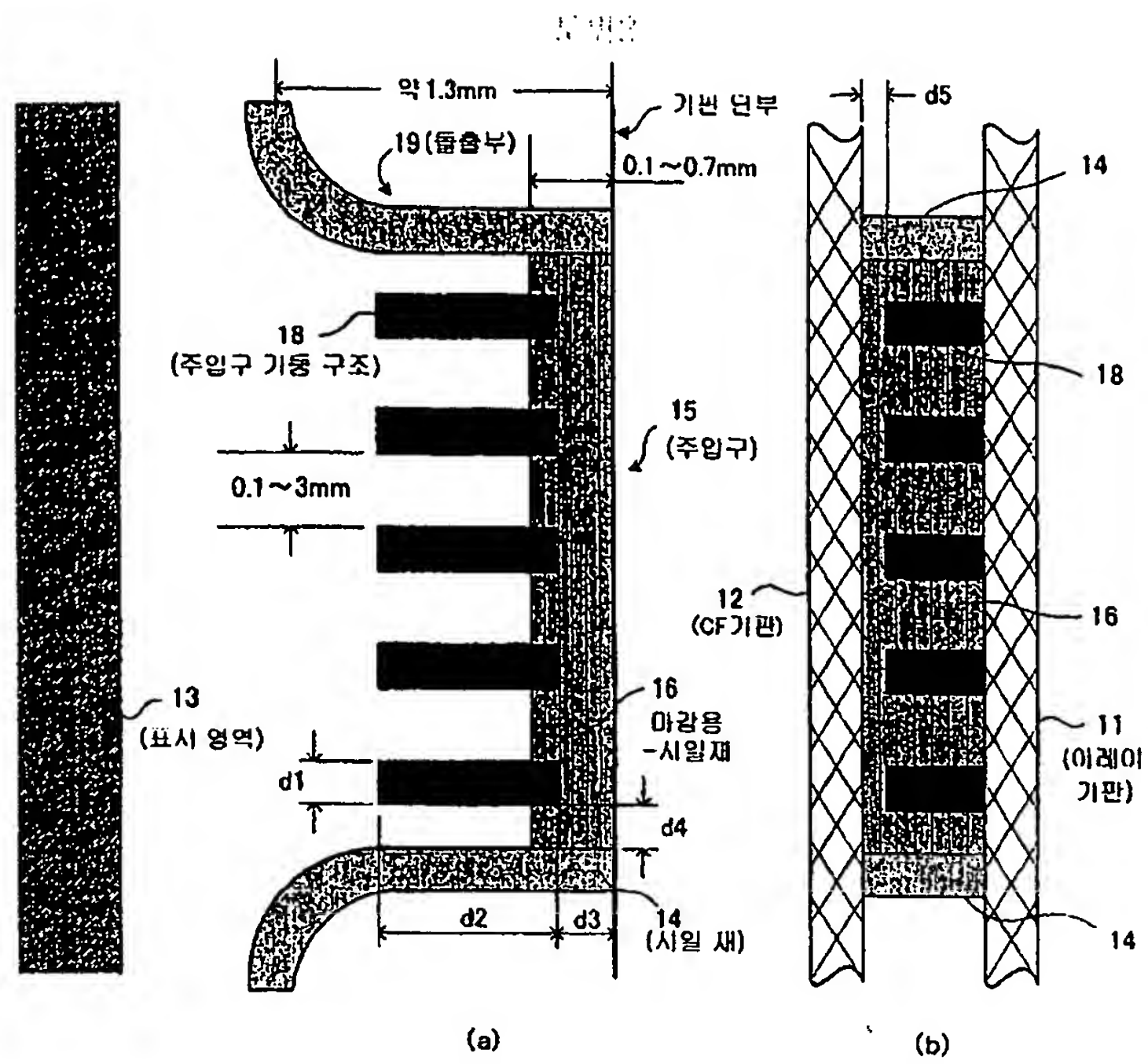
제13항에 있어서, 상기 시일재 도포 공정은 상기 기둥 구조 형성 공정에 의해 패턴이 형성된 상기 주입구 기둥 구조와 접촉하지 않는 위치에 상기 시일재를 도포하는 것인 액정 표시 장치의 제조 방법.

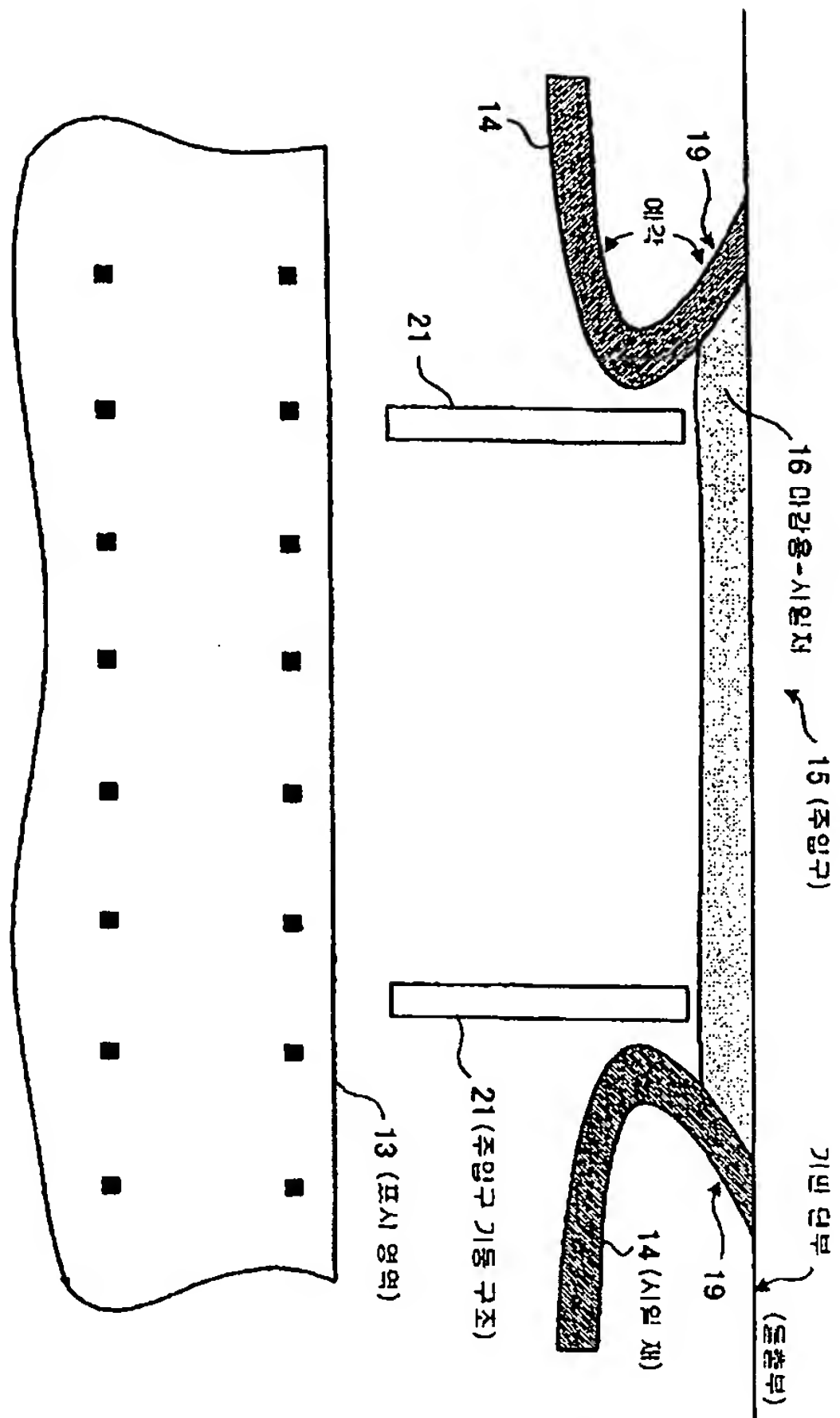
**청구항 15.**

제13항에 있어서, 상기 기둥 구조 형성 공정은 상기 제1 기판에 감광성 수지를 도포하고, 포토마스크를 이용하여 UV 선 노광한 후에 상기 수지를 경화시키는 것인 액정 표시 장치의 제조 방법.

도면

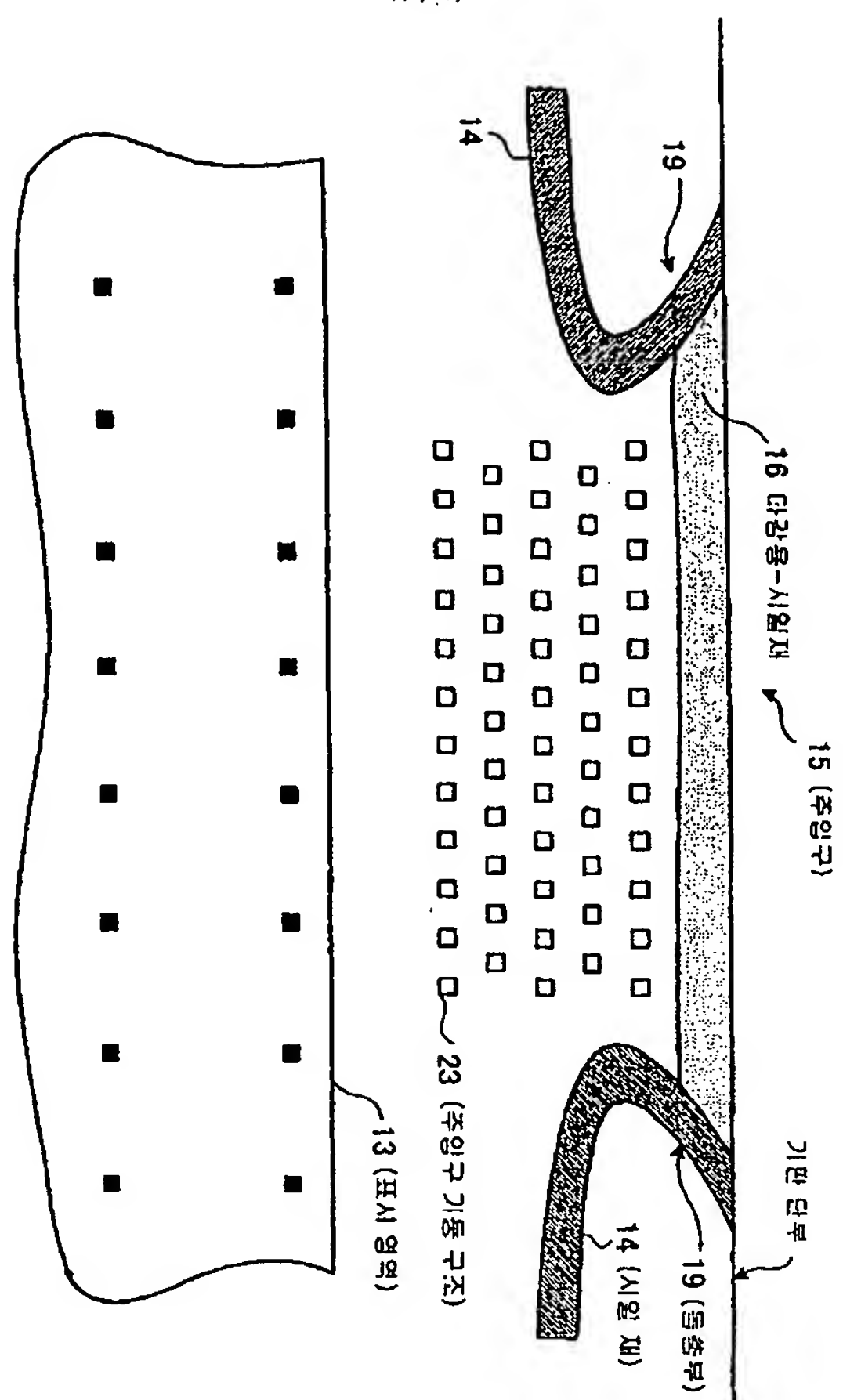


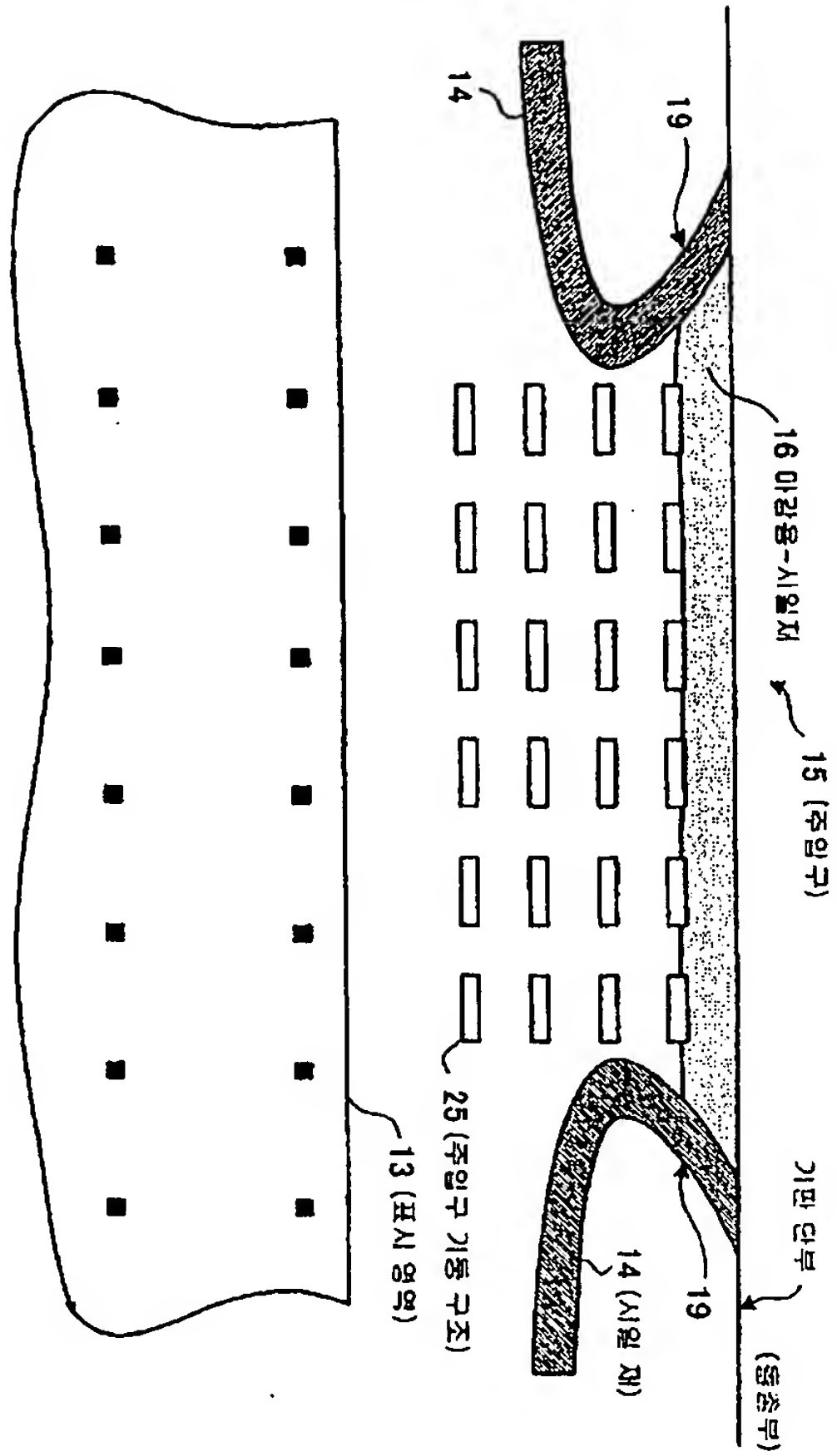


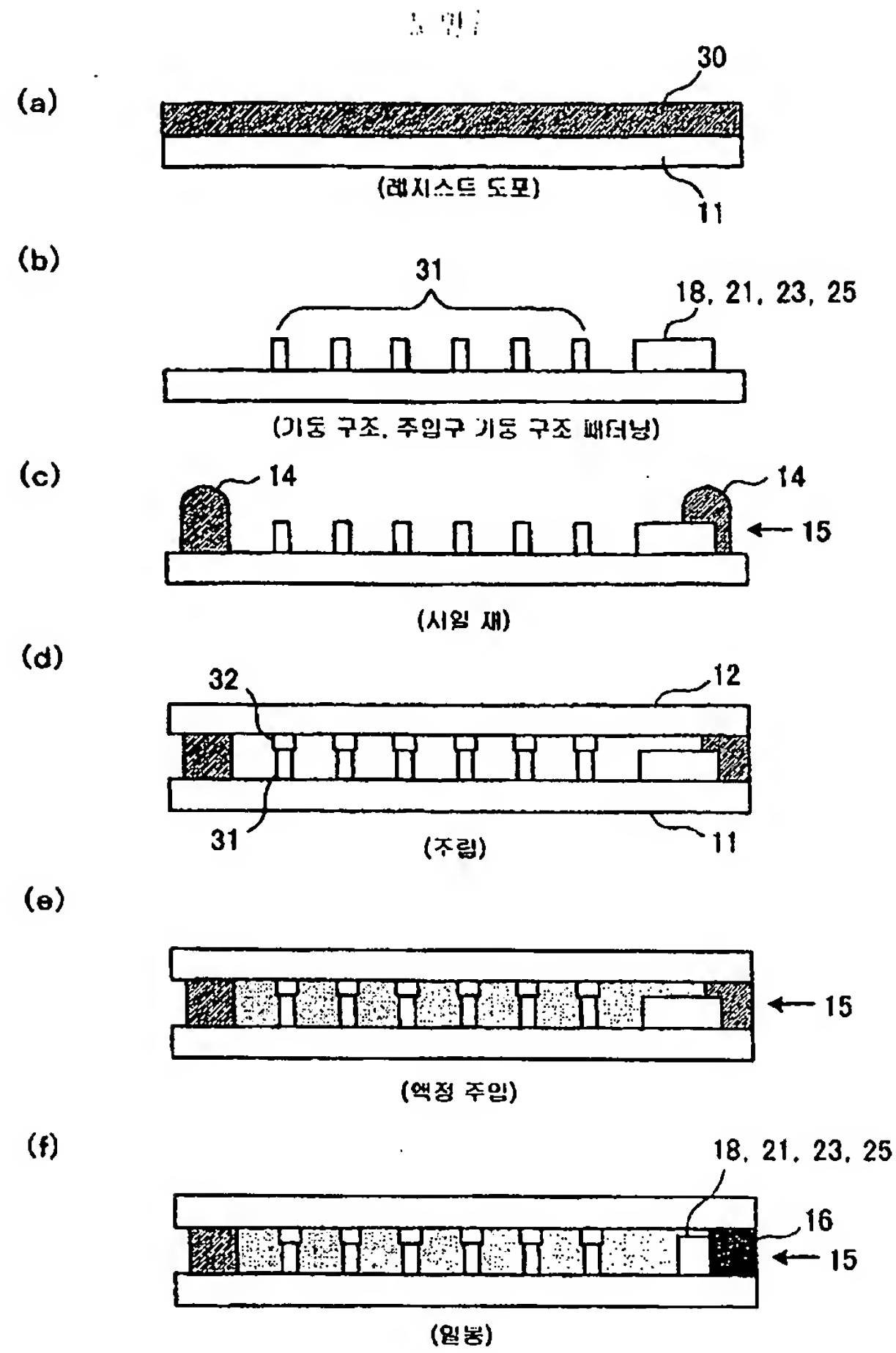


도 1











**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**